

# Книга "КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В БИЗНЕСЕ" Дональда Ватерса

Издательство "Дело и сервис", 2014  
www.dis.ru

Ответы на задания 3 части

## ГЛАВА 8

**8.1** Доктор отводит на осмотр пациентов  $10/15 = 2/3$  своего времени, т.е. использует на осмотр 67% времени. Продуктивность –  $4 \times 5 = 20$  пациентов за рабочий день - что равняется 2.5 пациентам в час (при 40-часовой рабочей неделе) или 100 пациентам в неделю. Т.к. доктор отводит на осмотры всего 5 часов в день, то при 8-часовом рабочем дне загрузка времени пациентами равняется  $5/8 = 62.5\%$ ; это означает, что на пациентов доктор уделяет  $20 \times 10/8 \times 60 = 41.7\%$  своего времени. В обозначенный день производительность была еще более низкой, т.к. удалось осмотреть всего 16 пациентов.

**8.2** 45,000 километров.

Выручка = £96,000; общая стоимость = £73,000; средняя стоимость за км = £0.456; прибыль = £23,000.

Такси нужно проехать 269,159 километров.

**8.3** Точка безубыточности - 300 билетов, иначе себестоимость превысит прибыль.

**8.4** Наибольшую чистую прибыль и наибольшую годовую чистую прибыль даст продукт В. Другие показатели могут рекомендовать другие продукты, в особенности продукт Б.

**8.5** \$4,661. Если процент будет выплачиваться чаще, сумма может измениться в зависимости оттого, каким образом начисляется процент. При установленных APR и AER результат будет таким же. Если же процент рассчитывается просто, например,  $8/12 = 0.667\%$  в месяц, то результат будет немного отличаться (\$4,927).

**8.6** 20,000 сейчас

**8.7**

12,281; 53,998; 26,361; 43,213

36,956; 134,589; 78,981; 104,377

32.7%; 40.1%; 30.6%; 41.7%

**8.8** Ставка доходности = 3%, чистая текущая стоимость = -£2,171.84 при  $I = 0.1$

**8.9**

| Год | Метод прямого списания | Стоимость | Метод снижения балансовой стоимости |
|-----|------------------------|-----------|-------------------------------------|
| 0   | 0                      | 150,000   | 150,000                             |
| 1   | 18,333                 | 131,667   | 112,500                             |
| 2   | 18,333                 | 113,334   | 84,375                              |
| 3   | 18,333                 | 95,001    | 63,281                              |
| 4   | 18,333                 | 76,668    | 47,461                              |
| 5   | 18,333                 | 58,335    | 35,596                              |
| 6   | 18,333                 | 40,002    | 26,697                              |

23,333; 0.3632

**8.11** £1053.22

**8.12** При годовой процентной ставке 7% ежегодная выплата от суммы £12,000 составит £2,927. При годовой процентной ставке 10% от £10,750 выплата составит £2,836. Если исходить из этого, то 10% заем – лучше. Если учитывать инфляцию и другие параметры, то выводы могут быть другие.  
£1,288

## ГЛАВА 9

### 9.1

|                       | Средняя погрешность | Среднее лин. отклонение | Среднее квадрат. отклонение |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Директор производства | -1                  | 2                       | 5.6                         |
| Мастер                | -2                  | 2                       | 5.6                         |
| Отдел адм. служб      | 0                   | 1                       | 1.4                         |

**9.2**  $y = 4.98x + 16.59$

**9.3** Кол-во зрителей =  $46.72 + 51.39 \times \text{затраты}$   
Для привлечения аудитории в 300 человек сумма затрат на рекламу будет равняться £493.

**9.4** продажи =  $2.16 + 2.96 \times \text{бонус}$ ;  $r^2 = 0.989227$

**9.5** Прогноз продаж =  $27.437 \times \text{месяц} - 33.5909$ , что дает следующие прогнозы: 323.1, 350.5, 378.0, 405.4, 432.8 и 460.3. Коэффициент детерминации = 0.997028

**9.6**  $r_s = 0.741$

**9.7**  $r_s = 0.952$

**9.8**  $y = -158 + 13.2a + 38.8b + 4.9c + 3.1d$

**9.9**  $y = 6.4721 \times 1.4478^x$

**9.10**  $Y = 62.88 - 28.97x + 2.38x^2$

### 9.11

|   | Intercept (отрезок) | Градиент | Детерминация |
|---|---------------------|----------|--------------|
| P | 14.67               | 9.68     | 0.996        |
| Q | 2604.4              | -93.55   | 0.98         |
| R | 180.67              | 3.44     | 0.086        |
| S | 50.73               | 47.39    | 0.948        |

## ГЛАВА 10

**10.1** Наблюдение =  $113.267 + 9.297 \times \text{Период}$ ; прогнозы следующие: 215.53, 224.83 и 234.13.

10.2 193; линейная регрессия.

10.3 136.5, 146, 154.5, 165.3, 174.5, 182.8, 193

10.4 T - временной период, Y - наблюдений за период

| T                         | Y   | 2 период | Ошибка-2     | 3 период | Ошибка -3    | 4 период | Ошибка -4    |
|---------------------------|-----|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|
| 1                         | 280 |          |              |          |              |          |              |
| 2                         | 240 |          |              |          |              |          |              |
| 3                         | 360 | 260      | 100          |          |              |          |              |
| 4                         | 340 | 300      | 40           | 293.3    | 46.7         |          |              |
| 5                         | 300 | 350      | -50          | 313.3    | -13.3        | 305      | -5           |
| 6                         | 220 | 320      | -100         | 333.3    | -113.3       | 310      | -90          |
| 7                         | 200 | 260      | -60          | 286.7    | -86.7        | 305      | -105         |
| 8                         | 360 | 210      | 150          | 240.0    | 120.0        | 265      | 95           |
| 9                         | 410 | 280      | 130          | 260.0    | 150.0        | 270      | 140          |
| 10                        | 280 | 385      | -105         | 323.3    | -43.3        | 297.5    | -17.5        |
| 11                        |     | 345      |              | 350.0    |              | 312.5    |              |
|                           |     |          |              |          |              |          |              |
| <b>Средняя</b>            |     |          | <b>13.1</b>  |          | <b>8.6</b>   |          | <b>2.9</b>   |
| <b>Средняя абсолютная</b> |     |          | <b>91.9</b>  |          | <b>83.1</b>  |          | <b>76.4</b>  |
| <b>Средняя квадратная</b> |     |          | <b>76747</b> |          | <b>60975</b> |          | <b>48030</b> |

10.5 T - временной период, Y - наблюдений за период

| T                         | Y   | alpha = 0.1 | Error-2      | alpha = 0.2 | Error-3      |
|---------------------------|-----|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1                         | 280 | 280         |              | 280         |              |
| 2                         | 240 | 280.0       |              | 280.0       |              |
| 3                         | 360 | 276.0       | 84           | 272.0       |              |
| 4                         | 340 | 284.4       | 55.6         | 289.6       | 50.4         |
| 5                         | 300 | 290.0       | 10.04        | 299.7       | 0.3          |
| 6                         | 220 | 291.0       | -70.96       | 299.7       | -79.7        |
| 7                         | 200 | 283.9       | -83.87       | 283.8       | -83.8        |
| 8                         | 360 | 275.5       | 84.519       | 267.0       | 93.0         |
| 9                         | 410 | 283.9       | 126.07       | 285.6       | 124.4        |
| 10                        | 280 | 296.5       | -16.54       | 310.5       | -30.5        |
| 11                        |     | 294.9       |              | 304.4       |              |
|                           |     |             |              |             |              |
| <b>Средняя</b>            |     |             | <b>23.6</b>  |             | <b>10.6</b>  |
| <b>Средняя абсолютная</b> |     |             | <b>63.9</b>  |             | <b>67.4</b>  |
| <b>Средняя квадратная</b> |     |             | <b>41170</b> |             | <b>40179</b> |

10.6 Еггог - ошибка

| t              | Спрос | alpha = 0.1 | Error-1    | alpha = 0.2 | Error-2      | alpha = 0.3 | Error-3      | alpha = 0.4 | Error-4      |
|----------------|-------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1              | 212   | 208.0       | 4.0        | 208.0       | 4.0          | 208.0       | 4.0          | 208.0       | 4.0          |
| 2              | 216   | 208.4       | 7.6        | 208.8       | 7.2          | 209.2       | 6.8          | 209.6       | 6.4          |
| 3              | 424   | 209.2       | 214.8      | 210.2       | 213.8        | 211.2       | 212.8        | 212.2       | 211.8        |
| 4              | 486   | 230.6       | 255.4      | 253.0       | 233.0        | 275.1       | 210.9        | 296.9       | 189.1        |
| 5              | 212   | 256.2       | -44.2      | 299.6       | -87.6        | 338.3       | -126.3       | 372.5       | -160.5       |
| 6              | 208   | 251.8       | -43.8      | 282.1       | -74.1        | 300.4       | -92.4        | 308.3       | -100.3       |
| 7              | 208   | 247.4       | -39.4      | 267.3       | -59.3        | 272.7       | -64.7        | 268.2       | -60.2        |
| 8              | 204   | 243.4       | -39.4      | 255.4       | -51.4        | 253.3       | -49.3        | 244.1       | -40.1        |
| 9              | 220   | 239.5       | -19.5      | 245.1       | -25.1        | 238.5       | -18.5        | 228.1       | -8.1         |
| 10             | 200   | 237.6       | -37.6      | 240.1       | -40.1        | 233.0       | -33.0        | 224.8       | -24.8        |
| 11             |       | 233.8       | -233.8     | 232.1       | -232.1       | 223.1       | -223.1       | 214.9       | -214.9       |
|                |       |             |            |             |              |             |              |             |              |
| <b>Средняя</b> |       |             | <b>2.2</b> |             | <b>-10.2</b> |             | <b>-15.7</b> |             | <b>-18.0</b> |

|                    |          |  |          |  |          |  |          |
|--------------------|----------|--|----------|--|----------|--|----------|
| Средняя абсолютная | 86.0     |  | 90.7     |  | 90.4     |  | 89.7     |
| Средняя квадратная | 174809.2 |  | 174335.3 |  | 169421.1 |  | 165078.3 |

**10.7** 91.4, 34.0, 58.4, 93.1, 34.4, 59.7

**10.8** 128.2, 192.7, 140.4, 210.2, 152.6, 227.7

**10.9** 207.8, 238.0, 224.6, 204.2, 250.5, 284.4, 266.4, 240.5

**10.10** 133.06, 186.39, 147.92, 201.24, 162.77, 216.10

203.84, 195.34, 228.46, 251.12, 246.08, 237.58, 270.70, 293.36

## ГЛАВА 11

**11.1**  $X_1 = 0.167$ ,  $X_2 = 0.167$ , целевая функция = 11.67

**11.2** Минимизировать:  $2.08A + 3.2B + 3.0C + 4.8D + 4.8E$  при ограничениях:  
 $7A + 9B + 10C + 14D + 15E = 500$

$$1A + 0B + 2C + 0D + 0E \geq 40$$

$$2A + 3B + 2C + 6D + 0E \geq 125$$

$$4A + 6B + 2C + 0D + 10E \geq 125$$

$$0A + 0B + 4C + 8D + 5E \geq 125$$

$$2A - B + 3C - 3D + 2E \geq 0$$

$$7A + 10C + 15E \geq 250$$

$$5A + 5B + 8C + 6D + 4E \leq 300$$

и  $A, B, C, D$  и  $E \geq 0$ .

**11.3**

Максимизировать  $2000X + 3000Y$

с ограничениями:

$$1X + 2Y \leq 80$$

$$10X + 10Y \geq 200$$

$$10X + 10Y \leq 600$$

$$1X \leq 50$$

$$1X \geq 10$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

$X = 40, Y = 20$ , целевая функция = 14,000

**11.4 (a)** Максимизировать:  $100E + 80G$

с ограничениями:

$$4E + 2G \leq 3600$$

$$10E + 8G \leq 12,000$$

$$6E + 4G \leq 6000$$

$$2E + 2G \leq 2800$$

$$E \leq 800$$

$$G \leq 1250$$

$$E, G \geq 0$$

(б)  $E = 200, G = 1200$ , валовая прибыль = 116,000 в неделю

(в) £20 за час, 33.34 часов

(г) £268

где E - электрическая, G - газовая.

**11.5** На этот вопрос ответить нельзя, т.к. задача не имеет реального решения.

**11.6 а)**

Максимизировать:  $64M + 100A$

с ограничениями:

$$3M + 5A \leq 7,500 \text{ (условие по литью)}$$

$$5M + 4A \leq 10,000 \text{ (условие по станочному цеху)}$$

$$2M + A \leq 3,500 \text{ (условие по сборке)}$$

$$M + A \leq 2,000 \text{ (условие по испытанию)}$$

$$M \geq 0 \text{ and } A \geq 0 \text{ (условие неотрицательности)}$$

б)  $M = 1250, A = 750$ , Прибыль = £155,000

Нет, не следует.

M - ручная, A - автоматическая.

**11.7** Это стандартный формат с введенной информацией. Анализ решения и чувствительности к изменениям.